

10/531959  
Rec'd T/PTO 19 APR 2005  
PCT/JP03/13492 #2

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

25.11.03

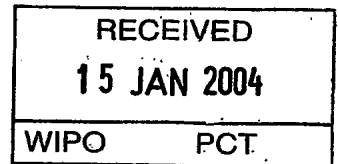
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年10月22日

出願番号  
Application Number: 特願2002-307347

[ST. 10/C]: [JP2002-307347]



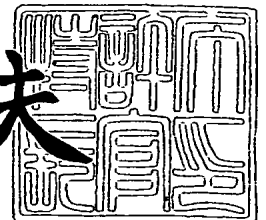
出願人  
Applicant(s): 王子製紙株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3107075

【書類名】 特許願  
【整理番号】 02P01189  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B41J 2/06  
【発明者】

【住所又は居所】 東京都江東区東雲一丁目 1 0 番 6 号 王子製紙株式会社  
東雲研究センター内

【氏名】 林 滋雄

【特許出願人】

【識別番号】 000122298

【氏名又は名称】 王子製紙株式会社

【代表者】 鈴木 正一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003850

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 2色粒子の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 着色された第1の液滴と、第1の液滴と異なる色を持つ第2の液滴とを、空气中で接触させて一つの液滴とし、反応液に接触させ、瞬時に固めることを特徴とする2色粒子の製造方法。

【請求項2】 第1の液滴と第2の液滴の電荷が異なることを特徴とする請求項1項記載の2色粒子の製造方法。

【請求項3】 第1の液滴と第2の液滴の電荷が同じで、電荷密度が異なることを特徴とする請求項1項記載の2色粒子の製造方法。

【請求項4】 着色された第1の液滴と、第1の液滴と異なる色を持つ第2の液滴とを、空气中で接触させて一つの液滴とし、反応液に接触させ、瞬時に固め、乾燥した2色粒子の製造方法において、第1の液滴に由来する部分と第2の液滴に由来する部分の重量が異なるようにすることを特徴とする2色粒子の製造方法。

【請求項5】 スプレーノズルにより第1および第2の液滴を作製することを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の2色粒子の製造方法。

【請求項6】 インクジェットノズルにより第1および第2の液滴を作製することを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の2色粒子の製造方法。

【請求項7】 第1の液滴と第2の液滴の少なくとも一方に顔料を含むことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれかに記載の2色粒子の製造方法。

【請求項8】 第1の液滴と第2の液滴が帯電制御剤を含むことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれかに記載の2色粒子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パソコン、携帯電話、モバイル端末などのディスプレイとして使用されるか、またはそれらから情報を取得して独立して運搬できる表示体、例えば

デジタルペーパーやデジタルブックなどにも使用できる表示装置の主要構成部品である表示用回転素子の製造方法に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

米国特許（以下USP）4126854号、USP 4143103号、USP 5262098号、USP 5389945号、USP 6422687号各公報、特開平1-282589号公報、特開平6-226875号公報等に記載されている粒子回転型ディスプレイと称される方法が知られている。

この方法は、半球づつ色分けされた粒子を表示媒体として用いるものである。

すなわち、図1に示すように、表示用回転粒子分散パネルは、光学的に透明な透明電極基板2中に、半球1a、1bづつ色分けされた粒子、すなわち、表示用回転粒子1を、各々の表示用回転粒子1が絶縁性オイル4で満たされた球状の空隙3に封入されており、その表裏両面に電源5により電界を印加し、それによって粒子の回転運動を起させ、画像を形成するものである。

#### 【0003】

従来、このような表示用回転粒子を製造するための色分け方法としては、球状に形成された粒子の表面に、蒸着あるいはスプレーによって着色を行なう方法、あるいは表示用回転粒子の主成分を溶解状態に保持している間に、重力、電気的な力、磁力、遠心力等によって、染料あるいは顔料を粒子半球に分散させる方法等が知られている。

#### 【0004】

一般に、液体中の粒子は、粒子と液体の間で電荷の授受が行なわれ、電気二重層が形成され、粒子は正または負に帯電する。表示用回転粒子は、その表面が少なくとも2つ以上の色の異なる領域を持つと共に、液体中で帯電特性の異なる2つ以上の領域を持つように調整されている。上記特性を持つ最も簡単な表示用回転粒子は、例えば粒子表面をその両半球表面が異なる色を示すように異なる物質で構成した場合である。両半球が異なる物質で構成されることで、液体中での粒子の表面電荷量も両半球で異なり、粒子は液体中でその極方向にモーメントを有する。このような粒子に電場を印加すると、粒子にはその極方向を電界方向にそろえようとするトルクが働き、粒子はいずれかの半球面を一方向にそろえる。電

界の方向を逆転すれば、粒子は反転し、表示の反射色が変化する。

したがって、この方法において使用する粒子回転型ディスプレイの主要構成部品である表示用回転粒子は、表面の色分けを完全に行ない、かつ、その色分け面積を制御することが非常に重要である。

#### 【0005】

特開平1-282589号公報（特許文献1）には、板状体または帯状体に形成された、色および誘電性液体中での帯電特性が異なる2つの組成物を貼合せて形成し、その後、粒子になるように粉砕することが開示されている。貼合せの方法は2種組成物のラミネート、基材表裏に各々の組成物を塗工する、あるいは2種の組成物を押出し成型する方法が提案されている。また粉砕方法は、衝撃式粉砕機あるいはジェット粉砕機が提案されている。この方法は機械的な粉砕により微粒子化するために、その形状が真円ではなく、形状／大きさのバラツキが大きい問題があった。

#### 【0006】

USP 6422687号公報（特許文献2）には、異なる色、かつ、異なる電荷を持った2つの液体材料をノズルから吐出し、静電氣的な力で合体させる。合体した粒子の固体化は、温度を下げて固化させる、あるいは液体材料中に硬化剤を配合して硬化させる方法が提案されている。この方法は材料を加熱する装置、また粒子を冷却する装置が必要で、装置自体が複雑になる問題があった。

#### 【0007】

特開平6-226875号公報（特許文献3）には、スピニングディスクの表裏に、各々色の異なる熔融ワックスを供給し、スピニングディスクエッジ部で、各々のワックスが合体、かつ複数の液滴になる。液滴は液体窒素蒸気中を通過することにより固体粒子にする。この方法も、材料を加熱する装置、また粒子を冷却する装置が必要で、装置自体が複雑になる問題があった。

以上のように、粒子回転型ディスプレイの主要構成部品である2色回転粒子は、従来の製造方法では、装置の複雑さ、色分けの制御、粒子の小径化（ $50\mu$ 以下）を達成するには極めて困難であった。

#### 【0008】

## 【特許文献 1】

特開平 1-282589 号公報 (第 3 頁)

## 【特許文献 2】

米国特許第 6422687 号公報 (第 4 節)

## 【特許文献 3】

特開平 6-226875 号公報 (第 4 頁)

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、粒子回転型ディスプレイにおける表示用回転粒子を効率よく、かつ安価に製造する方法を提供することである。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、表示用回転粒子分散パネルに電場を印加することによって、該表示用回転粒子分散パネル内の絶縁性オイルで満たされた空隙内に存在する光学的な非対称性を持つ表示用回転粒子を回転させ、表示を行なうディスプレイに使用するための表示用回転粒子の製造方法に関するものであって、その特徴とするところは、以下に記載する (1) ~ (8) の 8 つの発明からなる。

(1) 着色された第 1 の液滴と、第 1 の液滴と異なる色を持つ液滴を、空気中で接触させて一つの液滴とし、反応液に接触させ、瞬時に固めることを特徴とする 2 色粒子の製造方法。

(2) 第 1 の液滴と第 2 の液滴の電荷が異なることを特徴とする上記 (1) に記載の 2 色粒子の製造方法。

(3) 第 1 の液滴と第 2 の液滴の電荷が同じで、電荷密度が異なることを特徴とする上記 (1) に記載の 2 色粒子の製造方法。

(4) 着色された第 1 の液滴と、第 1 の液滴と異なる色を持つ第 2 の液滴とを、空気中で接触させて一つの液滴とし、反応液に接触させ、瞬時に固め、乾燥した 2 色粒子の製造方法において、第 1 の液滴に由来する部分と第 2 の液滴に由来する部分の重量が異なるようにすることを特徴とする 2 色粒子の製造方法。

(5) スプレーノズルにより第 1、第 2 の液滴を作製することを特徴とする上

記(1)～(4)のいずれかに記載の2色粒子の製造方法。

(6) インクジェットノズルにより第1、第2の液滴を作製することを特徴とする上記(1)～(4)のいずれかに記載の2色粒子の製造方法。

(7) 第1の液滴と第2の液滴が隠蔽性顔料を含むことを特徴とする上記(1)～(6)のいずれかに記載の2色粒子の製造方法。

(8) 第1の液滴と第2の液滴が帯電制御剤(Charged Control Agent、あるいは極性制御剤とも言う)を含むことを特徴とする上記(1)～(7)のいずれかに記載の2色粒子の製造方法。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明について詳しく説明する。

本発明の2色粒子は、着色された第1の液体、および第1の液体とは色が異なる第2の液体を用意する。さらに、第1の液体、第2の液体と瞬時に反応する反応液を用意する。第1、第2の液体は、例えば注射器等に注入して細い針先から噴出することにより、針先端に液滴(ドロップレット)を作製する。第1の液体の液滴、第2の液体の液滴を接近させ、接触するように空气中に吐出する。2つの液体は表面張力によりその表面積を最低にしようと一つの液滴になり、反応液に落下させ、固化した粒子になる。

ここで、空气中で接触した液滴が互いに混ざらないように、かつ一つの液滴になるような条件(液体粘度、反応液まで落下する時間/高さ)を最適化する必要がある。粒子径は液滴をつくるノズルに依存する。粒子を小径化するにはスプレイノズル、インクジェットノズルを使用する。粒子径を制御する他の方法は、第1の液体、第2の液体の濃度である。反応液中に2色の粒子を作製し、その粒子を乾燥することにより溶媒が蒸発し、乾燥後には反応液中の2色粒子径より小さな粒子となる。

#### 【0012】

スプレイノズルはコンプレッサーにより加圧空気を送り、途中で液を混合し、細いオリフィスから噴射することにより霧状物を噴出するノズルであり、市販されている霧化装置を使用できる。

インクジェットノズルとは、いわゆるインクジェットプリンターとして使用されているインクジェット方式のノズルである。コンピューターにより噴出のタイミングを制御し、かつ、微細な液滴を噴出する技術はインクジェットプリンターで確立されており、本発明でも、その技術を転用できる。

### 【0013】

瞬時に反応する反応液とは、第1、第2の液体との組み合わせによる。主にアミンと酸クロライド等による界面重合を起す物質の組合せ、イソシアネートとアミン等による化学反応／架橋反応を起す物質の組合せ、アルギン酸ナトリウムやカルボキシメチルセルロースナトリウムと塩化カルシウム等による凝集反応を起す物質の組合せ、ポリビニルアルコールと硼砂等による水素結合による架橋反応を起す物質の組合せ、カルボキシメチルセルロースナトリウムと酸による不溶化反応、水分散した有機粒子や無機粒子をpHの異なる液に添加して凝集させる組合せ等を挙げることができるが、これに限定するものではない。なお、一例としていくつかの組合せを表1に例示する。

### 【0014】

【表1】

第1の液体	第2の液体	反応液	備考
アミン化合物 例：1,6ヘキサンジアミン	アミン化合物 例：1,6ヘキサンジアミン	酸クロライド 例：セバコイルクロライド	界面重合
アミン化合物 例：1,6ヘキサンジアミン	アミン化合物 例：1,6ヘキサンジアミン	イソシアネート 例：TDI	架橋
アルギン酸ナトリウム	アルギン酸ナトリウム	多価カチオン 例：塩化カルシウム	架橋、凝集
カルボキシメチルセルロースナトリウム	カルボキシメチルセルロースナトリウム	多価カチオン 例：塩化カルシウム	架橋、凝集
アクリル酸ナトリウム	アクリル酸ナトリウム	多価カチオン 例：塩化カルシウム	架橋、凝集
ポリビニルアルコール	ポリビニルアルコール	硼砂	架橋
カルボキシメチルセルロースナトリウム	カルボキシメチルセルロースナトリウム	酸 例：塩酸	不溶化

### 【0015】

上記に例示した組合せにおいて、第1及び第2（以下、第1／2と表示する）



の薬品と反応液を逆にしてもかまわない。例えば、酸クロライドを第1/2の液体に、アミン化合物を反応液にしてもかまわない。組合せが重要である。

また、第1/2の液体、反応液の粘度も最適化する必要がある。第1/2液体と反応液の反応速度、第1/2液体の反応液中への拡散速度の大小により、粒子の形状が左右される。反応速度が拡散速度よりも十分速ければ球状になり、拡散速度が速ければ円盤状の粒子になり易い。拡散は粘度に半比例するので、第1/2の液体粘度が高ければ拡散速度が遅くなり球状になり易いと言える。

第1/2液体と反応液の反応は、粒子表面で起こる。その後、反応液が粒子内部に拡散し、粒子内部の反応が起こる。粒子内部へ反応液の拡散がしにくいと、粒子内部は未反応となり、第1の液体と第2の液体が混合し、一色粒子になってしまうことがある。特に、粒子を反応液から取り出し、乾燥する最中に一色になってしまう場合が多い。この場合は、第1/2の液体に顔料を混ぜ、粒子内部の第1/2の液体が混合するのを防ぐことができる。顔料の配合は混色を防止すると共に、実際の表示を行なう場合もコントラストを向上することできる利点がある。

#### 【0016】

本発明の2色粒子を外部から電界を印加し回転させる表示方式に適用する際には、第一液滴および第二液滴に由来する2つの色の領域について、電荷の種類を異なるようにするか、同一電荷で電荷密度が異なるようにする必要がある。

そのように制御する方法として、例えば第1の液体と第2の液体の材料種類、材料配合比を変える方法がある。具体的には電荷制御剤種類/配合量、顔料の種類（例えばアニオン性シリカ顔料とカチオン性シリカ顔料）/配合量、イオン性樹脂の種類（例えばエーテル化度の異なるカルボキシメチルセルロースナトリウムの組合せ）/配合量を変える方法がある。または、同一の材料でも接触させる第1、第2の液体の液滴体積を変える、または濃度を変える方法がある。

#### 【0017】

作製した2色粒子の第1液滴に由来する部分と第2液滴に由来する部分の重さに差を付ける必要がある。デジタルペーパーに応用する場合、多数の2色粒子を並べ、電界により表示を行なう。第1液滴部と第2液滴部の重さが同じであれば

、図2に示すように表面側から観察した場合、第1および第2液滴部が混在してしまう。すなわち、第1液滴部が白、第2液滴部が黒の場合、白と黒が混在してしまう。この状態で電界を印加しても、白が黒、黒が白へと回転するので表示された色は変化がない。電荷制御剤、電荷密度差により、白→黒へ回転を開始する電界値と、黒→白へ回転を開始する電界値を異なるように設計すれば、ある電界を印加すれば色は揃うが難しい。この問題を容易に改善するには、作製した2色粒子の第1液滴部と第2液滴部の重さに差を付ければいい。重たい部分が下側になり、白黒混在する問題はなくなる。

#### 【0018】

本発明に利用できる顔料としては、バライト粉、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、石膏、クレー、シリカ粉、微粉ケイ酸、珪藻土、タルク、炭酸マグネシウム、アルミナホワイト、サチン白、亜鉛華、鉛白、硫酸鉛、硫化亜鉛、酸化チタン、酸化アンチモン等である。

#### 【0019】

本発明に利用できる着色剤としては、カーボンプラック、アセチレンブラック、アニリンブラック、シアニンブラック、黄鉛、亜鉛黄、クロム酸バリウム、カドニウムイエロー、黄色酸化鉄、チタンイエロー、鉛酸カルシウムナフトールイエロー、ハンザイエロー、ピグメントイエロー、タートラジンレーキ、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエロー、ぺんがら、鉛丹、カドミウムレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド、パラレッド、クロムパーミリオン、パーマネントオレンジ、ペルシアンオレンジ、ブリリアントスカーレット、オインジゴレッド、群青、紺青、コバルトブルー、フタロシアニンブルー、インジゴ等が挙げられる。

#### 【0020】

本発明に利用できる帯電制御剤（Charged Control Agent、あるいは極性制御剤とも言う）は、ニグロシン系染料、アルコキシ化アミン、アルキルアミド、リンおよびタンゲステンの単体および化合物、モリブデン酸キレート顔料、フッ素系活性剤、疎水性シリカ、モノアゾ染料の金属塩、銅フタロシアニンのスルホニルアミン、オイルブラック、ナフテン酸金属塩等が挙げられる。帯電制御剤が着

色剤をかねていてもかまわないし、着色剤が帯電制御剤をかねていても良い。

### 【0021】

#### 【実施例】

##### <実施例1>

##### 第1の液体

9% PVA 溶液 (商標: PVA145H、クラレ製) : 100部 (溶液)  
12.5% カチオン化シリカ顔料分散液 : 356部 (分散液)  
( (商標: KH-1、(株) トクヤマ) 製 )  
カチオン性顔料 (商標: プラカラーブルーHB、御国色素社製) : 2部 (原液)

##### 第2の液体

9% PVA 溶液 (商標: PVA145H、クラレ製) : 100部 (溶液)  
12.5% カチオン化シリカ顔料分散液 : 356部 (分散液)  
( (商標: KH-1、(株) トクヤマ製) )

##### 反応液

: 3% 硼砂水溶液

### 【0022】

第1の液体、第2の液体を各々スポイトにとり、液滴を作製し、反応液に落下させた。各々の液滴は落下中に合体し、一つの液滴になり、反応液に接触すると同時に硬化させた。生成した粒子は、半分が白、残りが青の2色粒子であった。その粒子を蒸留水で洗浄し、その後乾燥させ径1mmの2色粒子を得た。

次に、絶縁性オイルが入ったセル中に2色粒子を入れた。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

さらに、2色粒子をシリコーンゴム (商標: KF109A/KF109B=1/1、信越シリコーン社製) に配合し、120℃で硬化することでシート化した。そのシートをシリコーンオイル (商標: SH200-10、東レ・ダウコーニング株製) で膨潤させ、2色粒子の廻りにシリコーンオイルが充填された空隙を形成した。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

### 【0023】

## &lt;実施例 2&gt;

第 1 の液体

2.9% アルギン酸ナトリウム溶液 (試薬) : 100部 (溶液)  
20% シリカ顔料分散液 : 73部 (分散液)  
(商標: サイロジェット703A、グレースデビソン社製)  
アニオン顔料 (商標: SAブルー、御国色素社製) : 0.7部 (原液)

第 2 の液体

2.9% アルギン酸ナトリウム (試薬) : 100部 (溶液)  
20% シリカ顔料分散液 : 73部 (分散液)  
(商標: サイロジェット703A、グレースデビソン社製)  
反応液 : 3% 塩化カルシウム溶液

## 【0024】

第1の液体、第2の液体を各々スポイトにとり、液滴を作製し、反応液に落させた。各々の液滴は落下中に合体し、一つの液滴になり、反応液に接触すると同時に硬化させた。生成した粒子は、半分が白、残りが青の2色粒子であった。その粒子を蒸留水で洗浄し、その後乾燥させ径1mmの2色粒子を得た。

次に、絶縁性オイルが入ったセル中に2色粒子を入れた。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

さらに、2色粒子をシリコーンゴム (商標: KF109A・B、信越シリコーン社製) に配合し、硬化することでシート化した。そのシートをシリコーンオイル (商標: SH200-10、東レ・ダウコーニング株製) で膨潤させ、2色粒子の廻りにシリコーンオイルが充填された空隙を形成した。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

## 【0025】

## &lt;実施例 3&gt;

第 1 の液体

2.9% アルギン酸ナトリウム (試薬) : 100部 (溶液)

20%シリカ顔料分散液 : 73部 (分散液)

(商標: サイロジェット703A、グレースデビソン社製)

水 : 1560部

アニオン顔料 (商標: SAブルー、御国色素社製) : 0.7部 (原液)

## 第2の液体

2.9%アルギン酸ナトリウム (試薬) : 100部 (溶液)

20%シリカ顔料分散液 : 73部 (分散液)

(商標: サイロジェット703A、グレースデビソン社製)

水 : 1560部

反応液 : 3%塩化カルシウム溶液

## 【0026】

第1の液体、第2の液体を各々スプレイ (商標: アドマイザー7ml、TSUBAKI Co., Ltd製) にとり、互いに対向させ噴霧した。噴霧されたミストを反応液に落下/硬化させた。この時、各々の噴霧されたミストが接触合体したもの、未接触のものが混合されていた。顕微鏡観察により、接触合体した粒子のみとりだし蒸留水で洗浄し、さらにメタノール、酢酸エチルで洗浄した。その後乾燥させ、径 $30\mu$ の2色粒子を得た。

次に、絶縁性オイルが入ったセル中に2色粒子を入れた。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

さらに、2色粒子をシリコーンゴム (商標: KF109A・B、信越シリコーン社製) に配合し、硬化することでシート化した。そのシートをシリコーンオイル (商標: SH200-10、東レ・ダウコーニング株製) で膨潤させ、2色粒子の廻りにシリコーンオイルが充填された空隙を形成した。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

## 【0027】

### <実施例4>

## 第1の液体

2.9%アルギン酸ナトリウム (試薬) : 100部 (溶液)  
20%シリカ顔料 : 73部 (分散液)

(商標: サイロジェット703A、グレースデビソン社製)

アニオン顔料 (商標: SAブルー、御国色素社製) : 0.7部 (原液)

## 第2の液体

2.9%アルギン酸ナトリウム (試薬) : 100部 (溶液)  
10%二酸化チタン顔料分散液 : 73部 (分散液)

(商標: F2030、石原産業社製)

反応液 : 3%塩化カルシウム溶液

## 【0028】

第1の液体、第2の液体を各々スポイトにとり、液滴を作製し、反応液に落下させた。各々の液滴は落下中に合体し、一つの液滴になり、反応液に接触すると同時に硬化させた。生成した粒子は、半分が白、残りが青の2色粒子であった。その粒子を蒸留水で洗浄し、その後乾燥させ径1mmの2色粒子を得た。

次に、絶縁性オイルが入ったセル中に2色粒子を入れた。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

さらに、2色粒子をシリコーンゴム (商標: KF109A・B、信越シリコーン社製) に配合し、硬化することでシート化した。そのシートをシリコーンオイル (商標: SH200-10、東レ・ダウコーニング株製) で膨潤させ、2色粒子の廻りにシリコーンオイルが充填された空隙を形成した。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

## 【0029】

### <実施例5>

## 第1の液体

9%PVA溶液 (商標: PVA145H、クラレ製) : 100部 (溶液)  
12.5%カチオン化シリカ顔料分散液 : 356部 (分散液)  
(商標: KH-1、(株) トクヤマ製)

## 第2の液体

2.9%アルギン酸ナトリウム (試薬) : 100部 (溶液)

20%シリカ顔料 : 73部 (分散液)

(商標: サイロジェット703A、グレースデビソン社製)

アニオン顔料 (商標: SAブルー、御国色素社製) : 0.7部 (原液)

反応液① : 3%塩化カルシウム溶液

反応液② : 3%硼砂水溶液

### 【0030】

第1の液体、第2の液体を各々スポイトにとり、液滴を作製し、反応液①に落下させた。各々の液滴は落下中に合体し、一つの液滴になり、反応液に接触すると同時に硬化／固化させた。第2の液滴のアルギン酸ナトリウムが塩化カルシウムと反応し、第1の液滴の12.5%シリカ顔料分散液 (商標: KH-1、(株) トクヤマ製) が塩化カルシウム水溶液のPHにより凝集した。生成した粒子は、半分が白、残りが青の2色粒子であった。その粒子をとりだし、反応液②にいれPVAを硬化させた。蒸留水で洗浄し、その後乾燥させ径1mmの2色粒子を得た。

次に、絶縁性オイルが入ったセル中に2色粒子を入れた。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

さらに、2色粒子をシリコーンゴム (商標: KF109A/KF109B=1/1、信越シリコーン社製) に配合し、120℃で硬化することでシート化した。そのシートをシリコーンオイル (商標: SH200-10、東レ・ダウコーニング株製) で膨潤させ、2色粒子の廻りにシリコーンオイルが充填された空隙を形成した。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

### 【00】

#### <実施例6>

## 第1の液体

2.9%アルギン酸ナトリウム溶液 (試薬) : 100部 (溶液)

20%シリカ顔料分散液 : 73部 (分散液)

(商標: サイロジェット703A、グレースデビソン社製)

アニオン顔料 (商標: SAブルー、御国色素社製) : 0.7部 (原液)

## 第2の液体

1.0% アルギン酸ナトリウム (試薬) : 100部 (溶液)

5% シリカ顔料分散液 : 100部 (分散液)

(商標: サイロジェット703A、グレースデビソン社製)

反応液 : 3% 塩化カルシウム溶液

## 【0032】

第1の液体、第2の液体を各々スポイトにとり、各々0.02gの液滴を作製し、反応液に落下させた。各々の液滴は落下中に合体し、一つの液滴になり、反応液に接触すると同時に硬化させた。生成した粒子は、半分が白、残りが青の2色粒子であった。その粒子を蒸留水で洗浄し、その後乾燥させ径1mmの2色粒子を得た。最初の液滴量、第1/2の液滴の固形分濃度から青部/白部の重量比を計算すると0.002/0.0006であり、青部のほうが重たい。

次に、絶縁性オイルが入ったセル中に複数の2色粒子を入れたところ、白部を上向きにして配向した。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、青部/白部が混在することなく2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

さらに、2色粒子をシリコーンゴム (商標: KF109A・B、信越シリコーン社製) に配合し、硬化することでシート化した。そのシートをシリコーンオイル (商標: SH200-10、東レ・ダウコーニング株製) で膨潤させ、2色粒子の廻りにシリコーンオイルが充填された空隙を形成した。この時も白部を上向きにして配向した。2枚の透明ITO電極でセルを挟み電界を印加したところ、青部/白部が混在することなく2色粒子が回転した。また電界の極を反対にすると2色粒子は再度回転し、元の向きに戻った。

## 【0033】

### 【発明の効果】

本発明により、粒子回転型ディスプレイにおける表示用回転粒子を効率よく、かつ安価に製造できるようになる。



【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明により製造された 2 色粒子を使用した表示パネルの模式図。

【図 2】 電界変化に伴う粒子の色の変化を説明するための模式図。

【符号の説明】

1：2色粒子

2：透明電極板

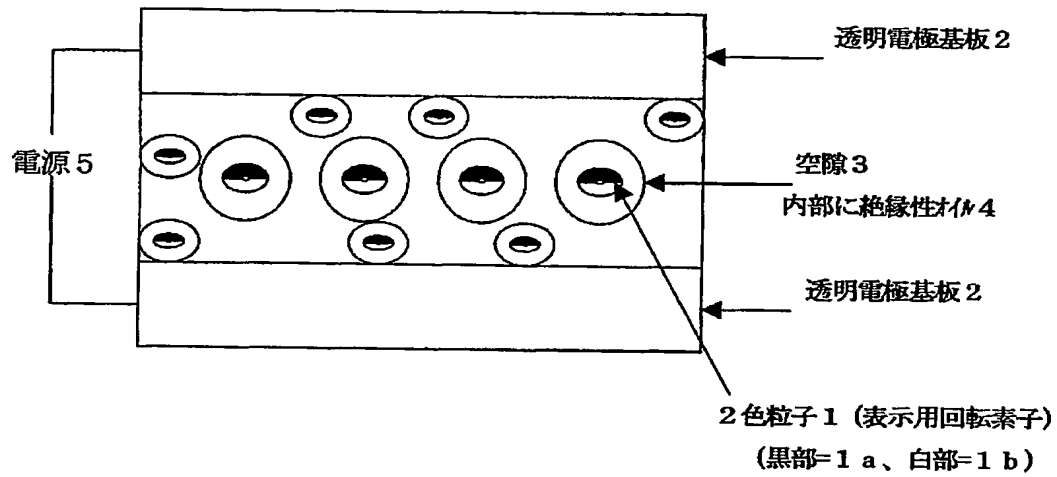
3：絶縁オイルを含有する空隙

5：電源

【書類名】

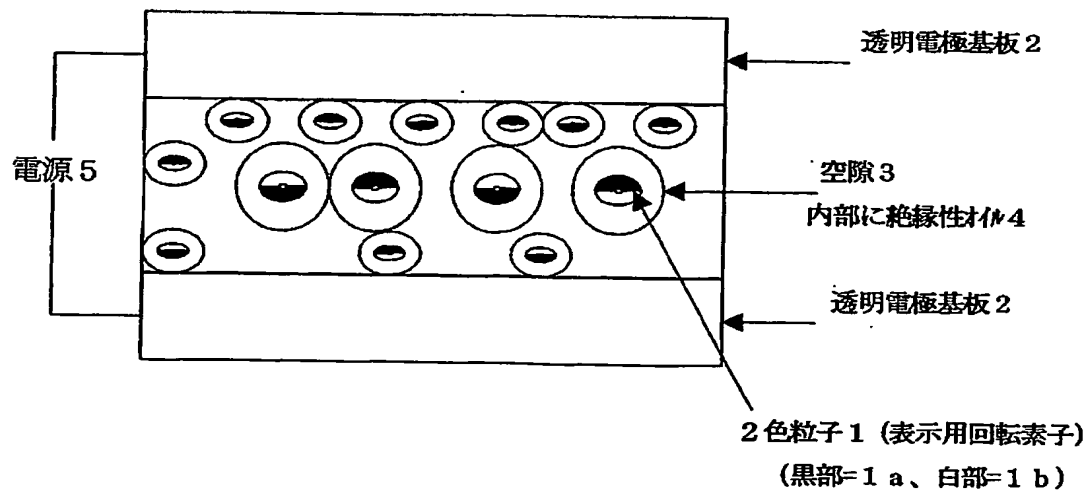
図面

【図 1】



【図 2】

表面側 (白部、黒部が混在)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 粒子回転型ディスプレイにおける表示用回転粒子を効率よく、かつ安価に製造する方法を提供する。

【解決手段】 着色された第1の液滴と、第1の液滴と異なる色を持つ第2の液滴とを、空気中で接触させて一つの液滴とし、反応液に接触させ、瞬時に固めることを特徴とする2色粒子の製造方法。2つの液滴はスプレーノズルやジェットノズルから噴出しても良い。また、第1の液滴と第2の液滴の電荷種類を異なるようにするか、あるいは同一電荷なら電荷密度を異なるようにしたりすることが好ましく、更に、顔料や帯電制御剤を含有させても良い。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-307347
受付番号	50201590023
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年10月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年10月22日
-------	-------------

次頁無

特願 2002-307347

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000122298]

1. 変更年月日

1996年10月21日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中央区銀座4丁目7番5号

氏 名

王子製紙株式会社